

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-348980

(P2004-348980A)

(43) 公開日 平成16年12月9日(2004.12.9)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H01R 12/32	H01R 9/09	5E063
H01R 43/16	H01R 43/16	5E077
H05K 1/18	H05K 1/18	5E336

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2003-141115 (P2003-141115)  
 (22) 出願日 平成15年5月19日 (2003.5.19)

(特許庁注：以下のものは登録商標)  
 テフロン

(71) 出願人 000002185  
 ソニー株式会社  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号  
 (74) 代理人 100082762  
 弁理士 杉浦 正知  
 (74) 代理人 100120640  
 弁理士 森 幸一  
 (72) 発明者 佐藤 文哉  
 福島県安達郡本宮町樋ノ口2番地ソニー  
 福島株式会社内  
 Fターム(参考) 5E063 GA10  
 5E077 BB13 BB33 BB37 DD01 FF30  
 JJ03 JJ06 JJ10  
 5E336 AA04 CC42 DD02 DD06 DD32  
 DD35 EE01 EE05 GG02 GG05

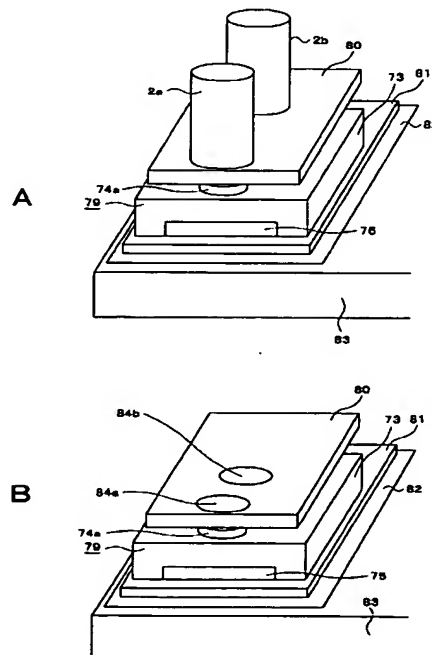
(54) 【発明の名称】 端子部材の構造

(57) 【要約】

【課題】より機械的、電氣的に安定した基板を作成するための端子部材を提供する。

【解決手段】電気配線を有する基板に設けられた電極ランド82に、半田81により複合板79を固着する。複合板79と他の金属板80を電気溶接等の方法を用いて接合する。複合板79に低抵抗金属板68や非金属板72を接合することにより、電気溶接時に発生する高温の熱や大電流を複合板79の下部に伝わりにくくすることができる。複合板79の下部の半田が溶解することを防止でき、周囲に半田が飛び散ったりせず、短絡を発生させないことを可能とする端子部材の構造である。

【選択図】 図30



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電気配線を有する基板に設けられた電極ランドと、  
該電極ランドに半田により固着される、複合板の構成とされた端子部材の構造において、  
上記複合板の少なくとも一部が 3 層構造をなし、中層には、上層および下層の少なくとも一方よりも熱伝導率が小さい低熱伝導率板が位置することを特徴とする端子部材の構造。

## 【請求項 2】

電気配線を有する基板に設けられた電極ランドと、  
該電極ランドに半田により固着される、複合板の構成とされた端子部材の構造において、  
上記複合板の少なくとも一部が 3 層構造をなし、中層には、上層または下層よりも熱伝導率が小さい低熱伝導率板が位置し、  
下層には、上層よりも熱伝導率が高い高熱伝導率板が位置することを特徴とする端子部材の構造。

10

## 【請求項 3】

電気配線を有する基板に設けられた電極ランドと、  
該電極ランドに半田により固着される、複合板の構成とされた端子部材の構造において、  
上記複合板の少なくとも一部が 3 層構造をなし、中層には、上層または下層よりも熱伝導率が小さい低熱伝導率板が位置し、  
上層には、下層よりも熱伝導率が高い高熱伝導率板が位置することを特徴とする端子部材の構造。

20

## 【請求項 4】

電気配線を有する基板に設けられた電極ランドと、  
該電極ランドに半田により固着される、複合板の構成とされた端子部材の構造において、  
上記複合板の少なくとも一部が 2 層構造をなし、一方の層には、他方の層よりも熱伝導率が小さい低熱伝導率板が位置することを特徴とする端子部材の構造。

## 【請求項 5】

電気配線を有する基板に設けられた電極ランドと、  
該電極ランドに半田により固着される、複合板の構成とされた端子部材の構造において、  
上記複合板の少なくとも一部が 3 層構造をなし、上層には下層よりも熱伝導率が小さい低熱伝導率板が位置し、  
中層には低抵抗金属板が位置していることを特徴とする端子部材の構造。

30

## 【請求項 6】

電気配線を有する基板に設けられた電極ランドと、  
該電極ランドに半田により固着される、複合板の構成とされた端子部材の構造において、  
上記複合板の少なくとも一部が 3 層構造であって、下層には上層よりも熱伝導率が小さい低熱伝導率板が位置し、  
中層には低抵抗金属板が位置していることを特徴とする端子部材の構造。

## 【請求項 7】

上記低熱伝導率板が、ガラス繊維入りエポキシ樹脂、ガラス繊維入りホウ酸塩系バインダー、テフロン、プラスチック、ガラス繊維織物、石綿、紙、炭素、セラミック、鉛、鉛合金、鉄、鉄合金、チタン、チタン合金、スズ、スズ合金、ニッケル合金のいずれかひとつであることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 の何れかに記載の端子部材の構造。

40

## 【請求項 8】

上記複合板の形状が、凹形状であることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 の何れかに記載の端子部材の構造。

## 【請求項 9】

上記凹形状の複合板の内部の表面に、複数の突起部が対向するように配されていることを特徴とする請求項 8 に記載の端子部材の構造。

## 【請求項 10】

上層に積層される金属板の上部に複数の凸部を有することを特徴とする請求項 1 から請求

50

項 6 の何れかに記載の端子部材の構造。

【請求項 1 1】

上記複合板の全体または一部が、防錆性を有する金属によりメッキされていることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 の何れかに記載の端子部材の構造。

【請求項 1 2】

上記複合板を構成する上層または下層の金属板のうちの 1 つは、ニッケル、ニッケル合金、鉄、鉄合金、ステンレス、亜鉛、亜鉛合金のうちの何れか一種以上を含有し、

上記低抵抗金属板は、銅、銅合金、銀、銀合金、金、金合金、白金、白金合金、アルミニウム、アルミニウム合金、タングステン、タングステン合金、ベリリウム、ベリリウム合金、ロジウム、ロジウム合金のうちの何れか一種以上を含有していることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 の何れかに記載の端子部材の構造。

10

【請求項 1 3】

上記複合板を形成する複数の板を加熱し、垂直方向に加圧する方法により拡散結合されることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 の何れかに記載の端子部材の構造。

【請求項 1 4】

上記複合板を形成する複数の板を超音波振動を印加しながら垂直方向に加圧する方法により拡散結合することを特徴とする請求項 1 から請求項 6 の何れかに記載の端子部材の構造。

【請求項 1 5】

上記複合板を形成する板は、スポット溶接またはシーム溶接の電気抵抗溶接により加熱溶解結合されることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 の何れかに記載の端子部材の構造。

20

【請求項 1 6】

上記複合板を形成する板は、接合面に導電性接着材を塗布し、加熱しながらまたは加熱しないで、加圧する方法により接合されることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 の何れかに記載の端子部材の構造。

【請求項 1 7】

単一の材料から製造された板の一部にレーザー光線を照射し、該金属板を貫通する矩形の空間を形成し、該空間に加熱された液体のプラスチックまたはガラス繊維含有プラスチックを挿入し、液体のプラスチックまたはガラス繊維含有プラスチックを冷却し固体化する方法により接合されることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 の何れかに記載の端子部材の構造。

30

【請求項 1 8】

単一の材料からなる金属板の一部の表面を、化学的なエッチング加工により削り凹部を形成し、該凹部にプラスチック等の断熱板を配置し、該断熱板の上部に金属板を密着させ 2 枚の金属板を接合することにより 3 層構造の複合板が形成されることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 の何れかに記載の端子部材の構造。

【請求項 1 9】

上記複合板表面の 2 個以上の凸形状 または 1 個以上の凹形状が、化学的なエッチング加工により接合されることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 と請求項 8 から請求項 1 0 の何れかに記載の端子部材の構造。

40

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、主としてプリント基板に接続される端子部材の構造に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、ノートパソコンや携帯電話にみられるように、電子機器の小型化が進んでいる。これは、それらの電子機器を構成する電子部品の小型化が可能になったことによるところが大きい。

【0 0 0 3】

50

従来、コンデンサ、半導体等の電子部品の組み立て技術として、電気抵抗接続という方法が用いられている。これは、被溶接材の接合部に電流を流し、その抵抗発熱を利用し、加圧下で溶接する方法である。この種の発明に関しては、下記特許文献 1 および 2 に記載してある。

【0004】

【特許文献 1】

特開 2000-114680

【0005】

特開平 11-54895

【0006】

ところが、上述した方法には次のような問題があった。即ち、基板に半田付けにより実装した金属板（以下、金属板 A という。）と他の金属板（以下、金属板 B という。）を電気抵抗接続すると、その溶接の加熱時における半田の溶解と、フラックス気化により金属板 A の下部の半田が飛び出す可能性があった。金属板 A の下部の半田が飛び出すと、金属板 A の半田付けの強度が低下したり、半田の粒子が周囲に飛び散ることにより、半田ボールを形成し、周囲の電子部品の端子間が短絡したりする可能性があった。

【0007】

このような半田の飛び出しを防止するために、金属板 A を厚くしたり、金属板 A の中央の四角部下部には半田を配置しないようにしていた。一般に、金属板 A の厚さを 0.3 mm ~ 0.5 mm に厚くすれば、金属板 B との電気抵抗溶接時に半田が溶解し飛び散ることをある程度防止できる。しかし、金属板を厚くすると、第 1 に基板と金属板 A および金属板 B の全体の高さが高くなり、この基板を内蔵する装置の外形寸法が大きくなってしまう。第 2 に電気抵抗溶接時の溶接電流がばらつき、溶接電流が大きい場合、半田が飛び出る可能性がある。更に第 3 には金属板 A が厚いと金属板 A の熱容量が大きくなるため、金属板 A が熱を吸収し、温度が十分に上昇しないため、半田の合金層が形成されない。その結果、半田付け不良になり、基板から金属板 A が容易に剥がれてしまうこととなり、半田付けリフロー装置の工程管理が難しくなる。従って、金属板 A を 0.3 mm ~ 0.5 mm に厚くすることは好ましくない。

【0008】

上記特許文献 1 の発明は、半田飛びを防止する効果は記載されていないが、銅箔ランドの空白部の上部において、電気抵抗接続すれば、半田が高温に加熱されにくいため、ある程度半田の飛び出しを防止できる。

【0009】

しかし銅箔ランドが小さい場合は、溶接棒先端と半田部までの距離が短いため、電気抵抗溶接時の加熱により半田が溶解し、飛び出す可能性がある。また抵抗溶接時の電極棒が、銅箔ランドの空白部から少しずれると、半田の上部で抵抗溶接されることになり、半田が溶解し飛び出す可能性がある。さらに、銅箔ランドと金属板との半田付け面積が小さくなるため銅箔ランドと金属板との結合強度が弱くなったり、抵抗値が増大するなどの問題がある。

【0010】

そこで、この発明の目的は、基板に半田付けにより実装した金属板 A と他の金属板 B を電気抵抗溶接する構成において、金属板 A の中央に熱伝導率が小さい断熱板を内層に係合すること等により、金属板 A の上部の熱が下部に伝わりにくくなり、下部の半田が溶解せず、周囲に飛び散らないため、実装強度が低下しないことを可能とする端子部材を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するため、請求項 1 の発明は、

電気配線を有する基板に設けられた電極ランドと、

該電極ランドに半田により固着される、複合板の構成とされた端子部材の構造において、

10

20

30

40

50

複合板の少なくとも一部が 3 層構造をなし、中層には、上層および下層の少なくとも一方よりも熱伝導率が小さい低熱伝導率板が位置することを特徴とする端子部材の構造である。

【0012】

請求項 2 の発明は、

電気配線を有する基板に設けられた電極ランドと、

該電極ランドに半田により固着される、複合板の構成とされた端子部材の構造において、複合板の少なくとも一部が 3 層構造をなし、中層には、上層または下層よりも熱伝導率が小さい低熱伝導率板が位置し、

下層には、上層よりも熱伝導率が高い高熱伝導率板が位置することを特徴とする端子部材の構造である。

10

【0013】

請求項 3 の発明は、

電気配線を有する基板に設けられた電極ランドと、

該電極ランドに半田により固着される、複合板の構成とされた端子部材の構造において、複合板の少なくとも一部が 3 層構造をなし、中層には、上層または下層よりも熱伝導率が小さい低熱伝導率板が位置し、

上層には、下層よりも熱伝導率が高い高熱伝導率板が位置することを特徴とする端子部材の構造である。

【0014】

20

請求項 4 の発明は、

電気配線を有する基板に設けられた電極ランドと、

該電極ランドに半田により固着される、複合板の構成とされた端子部材の構造において、複合板の少なくとも一部が 2 層構造をなし、一方の層には、他方の層よりも熱伝導率が小さい低熱伝導率板が位置することを特徴とする端子部材の構造である。

【0015】

請求項 5 の発明は、

電気配線を有する基板に設けられた電極ランドと、

該電極ランドに半田により固着される、複合板の構成とされた端子部材の構造において、複合板の少なくとも一部が 3 層構造をなし、上層には下層よりも熱伝導率が小さい低熱伝導率板が位置し、

30

中層には低抵抗金属板が位置していることを特徴とする端子部材の構造である。

【0016】

請求項 6 の発明は、

電気配線を有する基板に設けられた電極ランドと、

該電極ランドに半田により固着される、複合板の構成とされた端子部材の構造において、複合板の少なくとも一部が 3 層構造であって、下層には上層よりも熱伝導率が小さい低熱伝導率板が位置し、

中層には低抵抗金属板が位置していることを特徴とする端子部材の構造である。

【0017】

40

以上のように構成した端子部材の構造では、複合板上部の高温が下部につたわりにくくすることができる。また、溶接時に発生する大電流を、複合板の下部に伝わりにくくし、大電流による発熱を防ぐことができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、この発明の一実施形態について説明する。図 1 は一般的なダイレクト方式の電気抵抗溶接の構成図である。参照符号 1 は抵抗溶接装置を示す。抵抗溶接装置 1 には、図示しないが電圧が約 5 V 以下で、電流が約 500 A 以下を供給することができる直流電源装置が内蔵されている。抵抗溶接装置 1 によって、参照符号 2 a および 2 b に示す 2 本の溶接棒に対し、予め設定された電圧と電流を設定された時間の間、通電

50

することができる。参照符号 2 a は、溶接棒プラスを示し、参照符号 2 b は、溶接棒マイナスを示す。2 本の溶接棒 2 a および 2 b は、参照符号 3 に示す溶接棒支え金具によって固定されている。参照符号 4 a および 4 b は、被溶接物である 2 枚の金属板を示す。金属板 4 a および金属板 4 b は、参照符号 5 に示す金属台座の上に置かれる。金属台座 5 は電気抵抗の小さい金属であり、材質としては銅、銅合金、銀、タングステン、白金、白金合金などがある。

#### 【0019】

インダイレクト方式では、溶接支え金具 3 を介して溶接棒 2 a および溶接棒 2 b は被溶接金属板 4 a および 4 b に押し当てられ、加圧した状態に保たれる。その加圧した状態で電気溶接装置 1 から溶接のための電流を流す。電気抵抗溶接装置 1 から供給される電流の半分以上は以下のように流れる。

10

#### 【0020】

電気抵抗溶接装置 1 のプラス端子→溶接棒 2 a →金属板 4 a →金属板 4 b →金属台座 5 →金属板 4 b →金属板 4 a →溶接棒 2 b →電気抵抗溶接装置 1 のマイナス端子

#### 【0021】

電気抵抗装置 1 から供給される大電流により、溶接棒 2 a および溶接棒 2 b の下部の金属板 4 a と金属板 4 b の接合面 6 において、発熱し、金属融点以上に高温になり、金属溶解する。その後、冷却され、固体化した後、溶接される。尚、溶接抵抗装置 1 の設定電圧、設定電流、設定時間等は、溶接棒と電気抵抗装置 1、被溶接物の形状、性質等によって異なる。

20

#### 【0022】

図 2 は、一般的なダイレクト方式の電気溶接の構成図である。抵抗溶接装置 1 により供給される電流の半分以上は下記のように流れる。

#### 【0023】

電気抵抗溶接装置 1 のプラス端子→溶接棒 2 a →金属板 4 a →金属板 4 b →金属台座 5 →電気抵抗溶接装置 1 のマイナス端子

#### 【0024】

このダイレクト方式では、先述したインダイレクト方式に比べ、溶接部 6 に比較的一定の大きな電流を流すことができる。そのため金属板 4 a および 4 b の厚さが厚い場合でも品質の良い溶接をすることが可能となる。

30

#### 【0025】

図 3 は一般的な超音波溶接の構成図である。溶接棒支え金具 3 により固定された溶接棒 2 c は、振動発生装置 8 により横方向に振動する。溶接棒 2 c は、下方方向に加圧されているため、溶接棒 2 c と台座 5 b により挟まれている金属板 4 a および金属板 4 b には、大きな圧力が加わる。このため溶接棒 2 c の下部にある溶接部 6 においては金属板 4 a と金属板 4 b の分子間距離が短くなり、結合し、溶接される。この状態を固相結合という。

#### 【0026】

図 4 は、平面な板形状の金属板を溶接する際の電流の流れを示す構成図である。電気抵抗装置 1 から供給された電流には、参照符号 9 a に示す金属板 4 a の内部を横方向に流れる電流がある。これは、溶接の接合部 6 には流れないため無効電流と呼ばれる。また金属板 4 b に流れる電流は溶接部の接合部 6 に流れるため、有効電流と呼ばれる。図 4 に示す構成では、溶接棒 2 a に流れる電流の約 20% 以上の無効電流が流れる。

40

#### 【0027】

溶接棒 2 a および 2 b で加圧されている部分の形状は、金属板を介して加圧されているため、加圧部の面積は一定ではなく、毎回変化してしまう。このため溶接強度にばらつきが生じやすい。従って被溶接物である金属板 4 a、4 b の厚さが 0.3 mm 以上の厚い形状の場合は、このような平面形状の金属板を溶接することは困難である。

#### 【0028】

図 5 A は、一般的な金属板を半田付けにより実装した基板の構成図である。参照符号 10 は、基板全体を示す。基板 10 は、バッテリーパック内部に配置され、電池と接続され、

50

充電電流と放電電流を流す外部端子 11 a および 11 b を有している。基板 10 の左端と右端にはそれぞれ参照符号 12 a、参照符号 12 b に示すように露出した四角形状の銅箔ランドが配されている。

【0029】

図 5 B に示すように銅箔ランド 12 a および 12 b には、クリーム半田 13 a および 13 b が配され、図 5 C に示すようにその上に金属板 14 a と金属板 14 b が配され、この 2 枚の金属板は銅箔ランド 12 a と 12 b と電氣的、機械的に結合されている。図示しないが、外部端子プラス 11 a と外部端子マイナス 11 b には銅箔ランドの上に薄い金箔が配置されている。これは銅箔ランド 12 a および 12 b の上に電解金メッキまたは無電解金メッキ（蒸着）の加工がされているためである。左側の金属板 12 a と外部端子 11 a は、銅箔パターンにより電氣的に接続されている。右側の金属板 12 b と外部電子 11 b は、銅箔パターンと電解効果トランジスタ（FET）等のスイッチ素子により電氣的に接続されている。

10

【0030】

図 5 A ～図 5 C に示すような金属板マウント基板の製造工程の一例について説明する。ガラスエポキシ板の上に薄い銅箔が貼り付けてある基板の左端と右端の四角形状の銅箔ランド上に、粘度の高いクリーム状態のクリーム半田を塗布する。このとき、基板の上に、穴の開いた薄い金属（メタルマスク）を載せ、そのメタルマスク全体にクリーム半田を載せ、平面のへらでクリーム半田をふき取り、メタルマスクを取り去ることにより、クリーム半田を印刷する製造方法がある。次に、クリーム半田の上に金属板を載せる。次に基板を高温のリフロー炉の中に入れ、基板を高温に加熱する。この時の温度は、約 220℃～230℃である。クリーム半田中の小さい無数の低融点金属が溶解し、固体から液体に変化し、基板の銅箔と低融点金属の間に合金層を形成し、接合する。また、金属板と低融点金属の間に、合金層を形成し、接合する。これにより基板の銅箔と金属板は電氣的・機械的に接続される。

20

【0031】

図 6 A ～図 6 C は、金属板 14 a の平面図、断面図、斜視図である。金属板 14 a は、断面が凹形状になっている。電気抵抗溶接をするため、金属板 14 a の材質は電気抵抗溶接性に優れたニッケル等である。ニッケルは、銅と比べ溶接加熱時に熱が拡散しづらい。また、鉄に比べ電気体積抵抗率が小さく、また粘りが強く、電気抵抗溶接時に周囲に飛散しづらい。さらに、さびづらいため、電気抵抗溶接時に、大きな電流を安定して流すことができる。従って、金属板 14 a に限らず、複合板の上層に積層する金属はニッケルが好ましい。

30

【0032】

図 7 は、金属板 14 a と金属板 14 b を基板 10 に実装した図である。

【0033】

図 8 は一般的な金属板を実装した基板 10 に電極の金属板 15 a および電極金属板 15 b を接続した構成図である。電池（例えばリチウムポリマー電池）のプラス電極の金属板 15 a が、基板 10 の金属板 14 a に電気抵抗溶接されている。金属板 15 a はたとえば約 0.1 mm のアルミニウム金属である。基板 10 の外部端子 11 a および 11 b に例えば携帯電話等の電子機器の外部端子を接触すればバッテリーパックから放電することができる。

40

【0034】

図 9 は、金属板 14 a を基板 10 に実装したときの図 7 における参照符号 16 の方向からみた断面図である。基板 10 の絶縁板（ガラスエポキシ板）には、銅箔 12 a が接着されており、銅箔 12 a の上に低融点金属 13 a が配され、接合している。低融点金属 13 a は金属板 14 a の両端において接合している。電流により、金属が溶解し、接合するため、金属板 14 a と低融点金属 13 a の間、低融点金属 13 a と銅箔 12 a の間にはそれぞれ合金層が形成される。参照符号 17 に示す金属板 14 a の両端と低融点金属 13 a により仕切られた箇所には空間（空気）が存在し、低融点金属が接合していない。

50

## 【0035】

図10は、金属板14aおよび14bを基板10に実装したときの構成図である。2枚の金属板と基板10は、低融点金属13aまたは13bにより接合されている。この一実施形態では低融点金属（半田）を使用しているが、導電性接着剤を使用しても良い。

## 【0036】

図11Aおよび図11Bは、金属板14aと他の金属板24を電気抵抗溶接する際の斜視図である。金属板14aの上に金属板24が配され、金属板24に対して抵抗溶接棒プラス2aおよび抵抗溶接棒マイナス2bが密着し、両抵抗溶接棒とも下方向に加圧されている。2本の抵抗溶接棒に大電流を流すことにより、金属板14aと金属板24は接合される。その原理については先述している。

10

## 【0037】

電気抵抗溶接時に、抵抗溶接棒2aの下部22aおよび抵抗溶接棒2bの下部22bに大電流が流れ、金属板14aと金属板24の融点以上に高温に加熱される。このとき抵抗溶接部22aおよび22bと半田13aの間には空間17が存在するため、抵抗溶接部22aおよび22bと半田間の熱伝導率は極めて低くなり、抵抗溶接部の高温は、下部の半田13aまで伝わらない。このため、電気抵抗溶接時において半田が溶解したり、半田が蒸発して、気体化したりして、金属板14aと半田13aとの接合強度が低下する不具合がなくなる。また、溶解した半田が、粒子状に周囲に分散し、半田ボールを形成し、電子部品の接触不良、短絡を発生する不具合もなくなる。

## 【0038】

上述したように抵抗溶接棒2aおよび2bは下方向に加圧されている。したがって金属板14aに、大きな加圧圧力が加わると、金属板14aが変形する可能性があり、金属板4a全体の厚さを厚くする必要がある。そのため金属板14aの形状を更に改良したものが、図12A～図12Cに示す金属板19である。図12A～図12Cはそれぞれ金属板19の平面図、断面図、斜視図である。

20

## 【0039】

金属板19には下部に三角形状の凹部18がある。そのため電気抵抗溶接の際にもこの三角形状の凹部18にある空気により断熱されるため、半田が溶解せず、半田ボールなどが生じることはない。また金属板19の凹部18は、金属板14aの凹部17にくらべ、体積が小さいため電気溶接抵抗により変形しづらい。このため金属板19の全体の厚さを金属板14aより薄くすることが可能となる。

30

## 【0040】

図13A～図13Cは、金属板20の平面図、断面図、斜視図である。金属板20は中央に矩形の空間部33を有する。電気溶接抵抗時においてこの空間部33にある空気のために断熱され、金属板20の上部の高温が下部に伝わりにくくなるため、金属板20の中央下部にある半田は溶解しない。

## 【0041】

金属板20の中央は空間部のため、大きな力で加圧されたときに変形する可能性がある。そこで、空間部33に矩形の非金属板35を挿嵌しているものが図14A～図14Cに示す複合板21である。図14A～図14Cは、複合板21の平面図、断面図、斜視図である。中央部に熱伝導率の小さい非金属板を有するため、複合板21と他の金属板を電気抵抗溶接する際、矩形の非金属板35が断熱するため金属板34の上部の高温がほとんど下部に伝わらず、金属板34の中央下部と接している半田が溶解しない。また、電気抵抗溶接の際、金属板34の中央部では金属板34の上部と下部とが絶縁されているため、下部にはほとんど溶接電流が流れない。このため、金属板34の下部において溶接電流による発熱がない。

40

## 【0042】

更に、複合板21は金属板20にくらべ、中心部が空洞でなく、矩形の非金属板35が挿嵌されているため、電気溶接棒や金属台座による加圧にもほとんど変形しない。そのため、電気溶接抵抗時に、電気溶接棒2aおよび2bと金属板34との接合面は平面形状に保

50



たれ、接合面積が広く、一定の電流が流れる。また金属板 3 4 の表面と他の金属板の表面との接合面も平面形状に保つことができる。

【0043】

図 1 5 A ～ 図 1 5 C は、空間部 3 3 に矩形の低熱伝導率金属板 3 7 が挿嵌されている複合板 2 5 の平面図、断面図、斜視図である。電気抵抗溶接の際、中央の低熱伝導率金属板 3 7 により断熱されるため、金属板 3 6 の上部の高温が下部に伝わりにくくなる。そのため、金属板 3 6 の中央下部と接している半田が溶解しない。

【0044】

一般的に、低熱伝導率の金属は、電気抵抗値も高い。このため低熱伝導率金属板 3 7 が挿嵌されている金属板 3 6 の上部と下部は比較的電気抵抗の大きい金属で接続されていることとなり、金属板 3 6 の下部には小さい溶接電流しか流れない。このため、金属板 3 6 の下部では、溶接電流による発熱が小さい。

【0045】

低熱伝導率金属板には、下記のようなものがある。

- (1) 鉛または鉛合金
- (2) 鉄または鉄合金
- (3) チタンまたはチタン合金
- (4) スズまたはスズ合金
- (5) ニッケル合金

【0046】

また、低熱伝導率金属板 3 7 の表面を酸化させ、表面の電気抵抗値を増大させた後に、低熱伝導率金属板 3 7 を金属板 3 6 に挿嵌すれば、金属板 3 6 の上部から下部への抵抗値が増大し、下部の溶接電流が小さくなり、電気抵抗溶接時の金属板 3 6 の下部の発熱をより一層小さくすることができる。

【0047】

図 1 6 A ～ 図 1 6 C は、複合板 2 6 の平面図、断面図、斜視図である。複合板 2 6 には、上部に電気抵抗溶接性に優れた溶接性金属板 3 9、下部には低熱伝導率金属板 4 0 が積層されている。電気抵抗溶接時に下部の低熱伝導率金属板 4 0 によりある程度、断熱されるため溶接性金属板 3 9 の上部の高温が下部に伝わりにくくなり、金属板 4 0 の下部と接している半田が溶解しない。また下部の低熱伝導率金属板 4 0 は比較的電気抵抗が大きいため、複合板 2 6 の下部には小さい溶接電流がしか流れない。そのため、複合板 2 6 の下部においては、溶接電流による発熱が小さい。

【0048】

2 種類以上の金属板を接合する方法としては、以下の方法のいずれかの方法を使用できる。

【0049】

- (1) 高圧力を加えることにより、接合する。

【0050】

- (2) 加熱しながら、高圧力を加える。接合面間に生じる原子の拡散を利用して接合するので、拡散接合法といわれる。

【0051】

- (3) 高い温度に保ちながら、上と下に配置された 2 個のローラで 2 枚の金属板を挟み、高い圧力を加え、圧延しながら、接合する。

【0052】

- (4) 下に金属ブロック（アンビル）を敷き、上に金属棒を押し当て、加圧しながら、横方向に超音波振動を加える。

【0053】

- (5) 下に金属ブロック（アンビル）を敷き、上に円盤形状金属を押し当て、加圧しながら、横方向に超音波振動を加え、溶接する。その次に、被溶接物を少し移動し、円盤形状金属を回転させ、超音波溶接する。最終的に、線形状全体が溶接される。

## 【0054】

(6) 下に金属板を敷き、上に2本の金属棒を押し当て、2本の金属棒に大きな電流を流し、接合部を加熱溶解し、合金層を形成する。この方法は、スポット溶接・インダイレクト溶接などの電気抵抗溶接で行われる。

## 【0055】

(7) 下に厚い金属板を敷き、上に1本の金属棒を押し当て、金属棒と厚い金属板に大きな電流を流し、接合部を加熱溶解し、合金層を形成する。この方法は、スポット溶接・インダイレクト溶接などの電気抵抗溶接で行われる。

## 【0056】

(8) 下に厚い金属板を敷き、上に1個の回転可能な円盤形状の金属を押し当て、円盤形状の金属と厚い金属板に大きな電流を流し、接合部を加熱溶解し、合金層を形成し、溶接する。その次に、被溶接物をすこし移動し、円盤形状金属を回転させ、電気抵抗溶接する。最終的に、線形状全体が溶接される。この方法は、スポット溶接・インダイレクト溶接などの電気抵抗溶接で行われる。

10

## 【0057】

(9) 接合面に抵融点金属を挟み、加熱し、合金層を形成し、溶接する。

## 【0058】

(10) 接合面にフラックスを塗布した抵融点金属を挟み、加熱し、合金層を形成し、溶接する。

## 【0059】

20

(11) 接合面にフラックスと抵融点金属を挟み、加熱し、合金層を形成し、溶接する。

## 【0060】

(12) 金属板Aの平坦な部分と金属板Bの穴部分を重ねた部分において、フラックスと抵融点金属を配置し、加熱し、合金層を形成し、溶接する。

## 【0061】

(13) 接合面に導電性接着材を塗布し、加熱、加圧する。

## 【0062】

(14) 接合面に導電性接着材を塗布し、加圧する。

## 【0063】

図17A～図17Cは、図16A～図16Cに示す複合板26に防錆金属板42を更に積層した複合板27の平面図、断面図、斜視図である。半田が溶解しない原理は複合板26と同じである。低熱伝導率金属板40に鉄を用いた場合、表面が酸化し、さびでしまい半田付けができなくなるため、さびづらい金属で金属板40を覆う必要がある。そこで低熱伝導率金属板40の下面に酸化しづらい金属を張り合わせることにより表面の酸化を防止することができる。この種の防錆金属板42には、例えばニッケル、金、銀等が用いられる。

30

## 【0064】

図18A～図18Cは、電気抵抗溶接性に優れた金属板43の凹部に、非金属板44が接合した複合板28の平面図、断面図、斜視図である。金属板43は上部から下端の両端が、同一金属でつながっているため下部の両端が基板の銅箔ランドに半田で接続されていれば、金属板43の上部から基板の銅箔ランドまでの電気抵抗値が少なくなる。電気抵抗値が小さければ、バッテリーパック全体の抵抗値が小さくなるため、性能が向上する。しかし電気抵抗接続時において、大電流が流れてしまうため、金属板43の下部が発熱し、接触する半田が溶解してしまうおそれがある。そこで凹部に非金属板44を接合し、断熱することにより金属板43の上部の高温が下部に伝わりにくくなり、金属板43の中央下部と接している半田は溶解しない。またこの構成によれば複合板28の厚さを比較的薄くすることができる。

40

## 【0065】

図19A～図19Cは、図18Aと同じ形状であるが、非金属板44ではなく低熱伝導率金属板46を接合したときの複合板29の平面図、断面図、斜視図である。この構成にお

50

いても、低熱伝導率金属板 4 6 により断熱されるため、金属板 4 5 の上部の高温が下部に伝わりにくく、複合板 2 9 の下部と接触している半田が溶解しない。

【0066】

図 2 0 A ~ 図 2 0 C は、電気溶接性に優れた溶接性金属板の 4 7 の下部にテーパを有する凹部が設けられ、そこに断面形状がほぼ台形の非金属板 4 8 が挿嵌されている複合板 3 0 の平面図、断面図、斜視図である。この構成では、テーパを有するため非金属板 4 8 は抜け落ちにくくなる。また金属板 4 7 と非金属板 4 8 の間に接着剤を塗布しなくても固定できる。

【0067】

図 2 1 A ~ 図 2 1 C は、電気抵抗溶接性に優れた溶接性金属板 4 9 の下部には凹部が設けられ、そこに断面形状がほぼ矩形の非金属板 5 0 が挿嵌されている複合板 3 8 の平面図、断面図、斜視図である。凹部には、左右に突起 5 1 a および 5 2 b が備えられている。このため非金属板 5 0 が抜け落ちにくくなる。また溶接性金属板 4 9 と非金属板 5 0 の間に接着剤を塗布しなくても固定できる。

【0068】

図 2 2 A ~ 図 2 2 C は、上層に電気抵抗溶接性に優れた溶接性金属板 5 3 を、中層に低熱伝導率金属板 5 4 を、下層に高熱伝導率金属板 5 5 を積層してある複合板 4 1 の平面図、断面図、斜視図である。高熱伝導率金属板 5 5 には、例えば銅、銀などが用いられる。この構成によれば、中層に低熱伝導率金属板 5 4 が積層してあるため、別の金属板と、複合板 4 1 を中央上部で電気抵抗溶接したときに、中層の金属板 5 4 によりある程度断熱されるため、中央上部の高温が複合板 4 1 の下部に伝わりにくくなる。そのため金属板 5 5 と接する半田が溶解しない。

【0069】

また中層の金属板 5 4 は比較的電気抵抗が大きいいため、電気抵抗接続時において下層には小さい溶接電流しか流れない。そのため、複合板 4 1 の下部においては、溶接電流による発熱は少ない。さらに、電気抵抗溶接部の高温を高熱伝導率金属板 5 5 が、全体に拡散させるため、複合板 4 1 の下部の温度が高温になりにくくなる。

【0070】

図 2 3 A ~ 図 2 3 B は、下層に防錆金属板 5 7 を接合した複合板 5 2 の平面図、断面図、斜視図である。金属板 5 5 に例えば銅などを用いた場合、表面が酸化し、さびやすい。そのため、半田付け不良が起るおそれもある。そこで防錆金属板 5 7 を接合することにより複合板 5 2 をさびにくくし、半田付け性の向上を図ることが可能としている。

【0071】

図 2 4 A ~ 図 2 4 C は、電気抵抗溶接性に優れた凹形状の溶接性金属板 5 9 と低抵抗金属板 6 0 を接合した複合板 5 6 の平面図、断面図、斜視図である。電気抵抗溶接時において、大きな溶接電流が低抵抗金属板 6 0 に流れる。低抵抗金属板 6 0 は、溶接性金属板 5 9 よりも抵抗が小さいため、より大きな溶接電流を流すことができる。このように、低抵抗金属板 6 0 は、溶接部において、より大きな溶接電流を流す効果がある。また、低抵抗金属板 6 0 の下部には、空間があるため、電気抵抗溶接時の高温が下部の半田に伝わらず、半田は溶解しない。

【0072】

図 2 5 A ~ 図 2 5 C は、電気抵抗溶接性に優れた凹形状の溶接性金属板 6 1 と低抵抗金属板 6 3 と非金属板 6 2 を接合した複合板 7 6 の平面図、断面図、斜視図である。電気抵抗溶接時において、大きな溶接電流が低抵抗金属板 6 3 に流れる。低抵抗金属板 6 3 は、溶接性金属板 6 1 よりも抵抗が小さいため、より大きな溶接電流を流すことができる。このように、低抵抗金属板 6 1 は、溶接部において、より大きな溶接電流を流す効果がある。また、低抵抗金属板の下部には、熱伝導率の小さな非金属板 6 2 があるため、電気抵抗溶接時の高温が下部の半田に伝わらない。

【0073】

図 2 6 A ~ 図 2 6 C は、下部が凹形状であり、上部に 2 個の凸部 6 5 a および 6 5 b が設

10

20

30

40

50

けられている電気抵抗溶接性に優れた溶接性金属板 6 4 の平面図、断面図、斜視図である。電気抵抗溶接時において、電気抵抗溶接棒の位置を 2 個の円柱形の凸部 6 5 a および 6 5 b の上方に配置し、溶接電流を流す。すると 6 5 a および 6 5 b に溶接電流が流れる。金属板 6 4 と金属板 6 4 に溶接される他の金属板の接合面積は一定に保たれるため、一定の溶接電流を流しながら電気抵抗接続することが可能となる。

【0074】

図 2 7 A ～図 2 7 C は、下部が凹形状で上部に 2 個の凸部 6 7 a および 6 7 b を有する電気抵抗溶接性に優れた溶接性金属板 6 6 と低抵抗金属板 6 8 を接合した複合板 7 7 の平面図、断面図、斜視図である。低抵抗金属板 6 8 を接合することにより、電気抵抗溶接時に、溶接部において、より大きな溶接電流を流すことが可能となる。

10

【0075】

図 2 8 A ～図 2 8 C は、下部が凹形状であり上部に 2 個の凸部 7 0 a および 7 0 b を有する電気抵抗溶接性に優れた溶接性金属板 6 9 と低抵抗金属板 7 1 と非金属板 7 2 を接合した複合板 7 8 の平面図、断面図、斜視図である。図 2 7 B と比較すると、非金属板 7 2 が新たに接合されている。これにより、電気抵抗溶接時において、大きな圧力を加えても、非金属板 7 2 が支えるため、複合板 7 8 が変形しないようにすることが可能となる。

【0076】

図 2 9 A ～図 2 9 C は、下部が凹形状であり上部に 2 個の凸部 7 4 a および 7 4 b を有する電気抵抗溶接性に優れた溶接性金属板 7 3 と非金属板 7 5 を接合した複合板 7 9 の平面図、断面図、斜視図である。この金属板の構成では、電気抵抗溶接時において、大きな圧力を加えても、非金属板 7 5 が支えるため、金属板 7 3 が変形しない。また、下部に熱伝導率の小さい非金属板 7 5 を有するため、別の金属板と複合板 7 9 の中央上部で電気抵抗溶接したとき、下部の非金属板 7 5 が断熱するため、中央上部の高温が下部に伝わりにくいため、金属板 7 5 と接触している半田が溶解しない。

20

【0077】

図 3 0 A および図 3 0 B は、図 2 9 C に示す複合板 7 9 と他の金属板 8 0 を電気抵抗溶接するときの斜視図である。複合板 7 9 の上に金属板 8 0 が配置され、金属板 8 0 の上に、抵抗溶接棒プラス 2 a と抵抗溶接棒マイナス 2 b が配置されている。抵抗溶接棒 2 a と抵抗溶接棒 2 b は、下方向に加圧されている。この構成において、電気抵抗溶接を実施し、抵抗溶接棒 2 a と抵抗溶接棒 2 b に大電流を流すと、複合板 7 9 と金属板 8 0 は、接合される。電気抵抗溶接時において、抵抗溶接棒 2 a と抵抗溶接棒 2 b の下部の抵抗溶接部には、大電流が流れ、金属板 7 3 と金属板 8 0 の融点以上の高温に加熱される。このとき、抵抗溶接部と半田 8 1 の間には、熱伝導率の小さい非金属板 7 5 が配置されているため、抵抗溶接部と半田 8 1 間の熱伝導率は、極めて低いため、抵抗溶接部の高温は、下部の半田 8 1 にまで到達しない。このため、電気抵抗溶接時において、半田が溶解したり、半田が蒸発して、気体化したりして、金属板 8 0 と基板 8 3 の接合強度が低下する等の不具合がない。また、半田が溶解し、周囲に飛び散って、半田ボールが、基板の電子部品に付着し、短絡を発生させる不具合がない。

30

【0078】

複合板 7 9 と金属板 8 0 との電気抵抗溶接時において、電気抵抗溶接棒の位置を 2 個の円柱形の凸部 7 4 a および 7 4 b の上方に配置し、溶接電流を流す。すると、2 個の円柱形の凸部 7 4 a および 7 4 b に溶接電流が流れる。金属板 7 3 と金属板 8 0 の接合面積は一定に保たれるため、一定の溶接電流を流しながら電気抵抗溶接が可能となる。この形状の複合板 7 9 においては、電気抵抗溶接時の加圧圧力が大きい場合でも、非金属板 7 5 が圧力を支えているため、金属板 7 5 の中央部が押し潰されて変形する可能性がない。

40

【0079】

図 3 1 A ～図 3 1 C は、電気抵抗溶接性に優れた溶接性金属板 9 0 と低抵抗金属板 9 1 を接合した複合板 8 5 を示す平面図、断面図、斜視図である。低抵抗金属板 9 1 の右上部と中央右下部には、凹部が設けられている。低抵抗金属板 9 1 の右上部の凹部には、溶接性金属板 9 0 が接合されている。金属板 9 1 の中央右下部には、凹部が設けられ、空間（空

50

気)が存在するため、金属板91と他の金属板を金属板90の中央右上部で電気抵抗溶接したとき、溶接部の高温が空気で断熱されるため、中央上部の高温が下部に伝わり難いため、中央右下部の下にある半田が溶解しない。この複合板85は、60%以上が低抵抗金属板91で構成されているため、金属板91の上部の溶接部から金属板91の下部までの抵抗値が小さい。

【0080】

図32A～図32Cは、図31Bの形状をした複合板85の右下下部の空間に、非金属板94を追加した複合板86の平面図、断面図、斜視図である。電気抵抗溶接時において、大きな圧力を加えても、非金属板94が支えるため、金属板93が変形しない。

【0081】

図33は、図32Cで示した複合板86を用いて電気抵抗溶接するときの斜視図である。複合板86は、電気抵抗溶接性に優れた溶接性金属板93と低抵抗金属板92と非金属板94が接合されている。複合板86の上に金属板101が配置され、金属板101の上に、抵抗溶接棒プラス100aと抵抗溶接棒マイナス100bが配置されている。抵抗溶接棒プラス100aの直径は、抵抗溶接棒マイナス100bよりも太い。例えば、抵抗溶接棒プラス100aの直径は、3mmであり、抵抗溶接棒マイナス100bの直径は、1.5mmである。抵抗溶接棒プラス100aと抵抗溶接棒マイナス100bは、下方方向に加圧されている。この構成において、電気抵抗溶接を実施し、抵抗溶接棒プラス100aと抵抗溶接棒マイナス100bに大電流を流すと、抵抗溶接棒マイナス100bの下部において、金属板93と金属板101は、接合される。抵抗溶接棒プラス100aの下部においては、下記の2つの理由により、金属板93と金属板101は、接合されない。

【0082】

(1) 抵抗溶接棒プラス100aの下部には、抵抗溶接しづらい金属である低抵抗金属板93が配置されている。

【0083】

(2) 抵抗溶接棒100aの直径が太いために、複合板86の上部と金属板101の広い範囲の接合部に電流が流れる。

【0084】

電気抵抗溶接時において、抵抗溶接棒マイナス100bの下部の抵抗溶接部には、大電流が流れ、複合板86と金属板101の融点以上の高温に加熱される。このとき、抵抗溶接部と半田102の間には、熱伝導率の小さい非金属板94が配置されているため、抵抗溶接部と半田102間の熱伝導率は、極めて低いため、抵抗溶接部の高温は、下部の半田102にまで到達しない。このため、電気抵抗溶接時において、半田102が溶解したり、蒸発して気体化したりして金属板93と基板104の接合強度が低下する不具合がない。また、半田102が溶解し、周囲に飛び散って、半田ボールが、基板の電子部品に付着し、短絡を発生させる不具合がない。

【0085】

この形状の複合板86においては、電気抵抗溶接時の加圧圧力が大きい場合でも、非金属板94が圧力を支えているため、金属板93の中央部が押し潰されて変形する可能性がない。よって、本発明を適用した金属板93を用いれば、金属板93の下部の半田102が溶解せず、一定の溶接電流を流すことができる。

【0086】

図34A～図34Cは、電気抵抗溶接性に優れた溶接性金属板95と低抵抗金属板96と低熱伝導率金属板97を接合した複合板87を示す平面図、断面図、斜視図である。低抵抗金属板96の右上部には、凹部が設けられており、溶接性金属板95が接合されている。金属板96の下部には、低熱伝導率金属板97が存在するため、電気抵抗溶接したとき、溶接部の高温が低熱伝導率金属板である程度、断熱されるため、中央上部の高温が下部に伝わりにくくなり、中央右下部の下にある半田が溶解しない。

【0087】

図35A～図35Cは、電気抵抗溶接性に優れた溶接性金属板110と低抵抗金属板11

10

20

30

40

50

1と低熱伝導率金属板112を接合した複合板88の平面図、断面図、斜視図である。溶接性金属板110は低抵抗金属板112の約半分の大きさであり、低抵抗金属板の右上に接合してある。他の金属板を、この溶接性金属板110に電気抵抗溶接する。この複合板88は、溶接する他の金属板が細い場合に効果的に電気溶接することができる。

【0088】

複合板89を金属板121と電気抵抗溶接する際の斜視図が図36Aおよび図36Bである。複合板89の右上部の溶接性金属板110の上方に金属板121が配置され、金属板121の上に、抵抗溶接棒マイナス120bが配置されている。低抵抗金属板111の上に、抵抗溶接棒プラス120aが配置されている。抵抗溶接棒プラス120aの直径は、抵抗溶接棒マイナス120bよりも太い。例えば、抵抗溶接棒プラス120aの直径は、3mmであり、抵抗溶接棒マイナス120bの直径は、1.5mmである。抵抗溶接棒プラス120aと抵抗溶接棒マイナス120bは、下方向に加圧されている。この構成において、電気抵抗溶接を実施し、抵抗溶接棒プラス120aと抵抗溶接棒マイナス120bに大電流を流すと、抵抗溶接棒マイナス120bの下部において、金属板110と金属板121は、接合される。

10

【0089】

抵抗溶接棒プラス120aの下部においては、金属板121が存在しないため、金属板111と金属板121は、接合されない。電気抵抗溶接時において、抵抗溶接棒マイナス120bの下部の抵抗溶接部には、大電流が流れ、金属板110と金属板121の融点以上の高温に加熱される。このとき、抵抗溶接部と半田122の間には、熱伝導率の小さい非金属板112が配置されているため、抵抗溶接部と半田122間の熱伝導率は、極めて低くなり、抵抗溶接部の高温は、下部の半田122にまで到達しない。

20

【0090】

また、抵抗溶接棒プラス120aの下部においては、下記の理由で、局部的に高温になることがない。

【0091】

(1) 低抵抗金属板111は、それ自体の抵抗値が低いため、溶接電流による発熱量が小さい。

【0092】

(2) 溶接電流が、低抵抗金属板の広い範囲に流れるため、広い範囲で発熱する。

30

【0093】

このため、電気抵抗溶接時において、半田122が溶解したり、蒸発して気体化することにより、複合板89と基板124の接合強度が低下する不具合の可能性がない。また、半田122が溶解し、周囲に飛び散って、半田ボールが、基板の電子部品に付着し、短絡を発生させる不具合がない。複合板89の形状においては、電気抵抗溶接時の加圧圧力が大きい場合でも、非金属板112が圧力を支えているため、複合板89の中央部が押し潰されて変形する不具合がなくなる。

【0094】

この発明は、上述した発明の複数の実施形態に限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。例えば、複合板を構成する板の数量、材質、形状、位置は、溶接環境や設備等の状況により自由に変形することが可能である。

40

【0095】

【発明の効果】

以上説明したとおり、この発明によれば、溶接時において、複合板の上層の高温が、下層に伝わりにくくなり、下層と接触している半田が高温になりにくく、溶解することを防止することができる。このため、溶けた半田が周囲に飛び散ったりして短絡の原因となる半田ボールを形成せず、電気抵抗溶接の品質を高めることができる。また半田による実装強度が低下することなく、機械的に安定した基板を作成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

50

【図 1】 インダイレクト方式による電気抵抗溶接の構成図である。

【図 2】 ダイレクト方式による電気抵抗溶接の構成図である。

【図 3】 超音波溶接の構成図である。

【図 4】 平面板形状の金属板を溶接する際の電流の流れを示す構成図である。

【図 5】 金属板を半田付けにより実装した基板の構成図である。

【図 6】 金属板 14 a の平面図、断面図、斜視図である。

【図 7】 金属板 14 a と金属板 14 b を基板 10 に実装した図である。

【図 8】 金属板を実装した基板 10 に電極の金属板 15 a および 15 b を接続した構成図である。

【図 9】 金属板 14 a を基板 10 に実装したときの断面図である。

10

【図 10】 金属板 14 a および 14 b を基板 10 に実装したときの斜視図である。

【図 11】 金属板 14 a と他の金属板 24 を電気抵抗溶接する際の斜視図である。

【図 12】 金属板 19 の平面図、断面図、斜視図である。

【図 13】 金属板 20 の平面図、断面図、斜視図である。

【図 14】 複合板 21 の平面図、断面図、斜視図である。

【図 15】 複合板 25 の平面図、断面図、斜視図である。

【図 16】 複合板 26 の平面図、断面図、斜視図である。

【図 17】 複合板 27 の平面図、断面図、斜視図である。

【図 18】 複合板 28 の平面図、断面図、斜視図である。

【図 19】 複合板 29 の平面図、断面図、斜視図である。

20

【図 20】 複合板 30 の平面図、断面図、斜視図である。

【図 21】 複合板 38 の平面図、断面図、斜視図である。

【図 22】 複合板 41 の平面図、断面図、斜視図である。

【図 23】 複合板 52 の平面図、断面図、斜視図である。

【図 24】 複合板 56 の平面図、断面図、斜視図である。

【図 25】 複合板 76 の平面図、断面図、斜視図である。

【図 26】 金属板 64 の平面図、断面図、斜視図である。

【図 27】 複合板 77 の平面図、断面図、斜視図である。

【図 28】 複合板 78 の平面図、断面図、斜視図である。

【図 29】 複合板 79 の平面図、断面図、斜視図である。

30

【図 30】 複合板 79 と金属板 80 を電気抵抗溶接する際の斜視図である。

【図 31】 複合板 85 の平面図、断面図、斜視図である。

【図 32】 複合板 86 の平面図、断面図、斜視図である。

【図 33】 複合板 86 と金属板 101 を電気抵抗溶接する際の斜視図である。

【図 34】 複合板 87 の平面図、断面図、斜視図である。

【図 35】 複合板 88 の平面図、断面図、斜視図である。

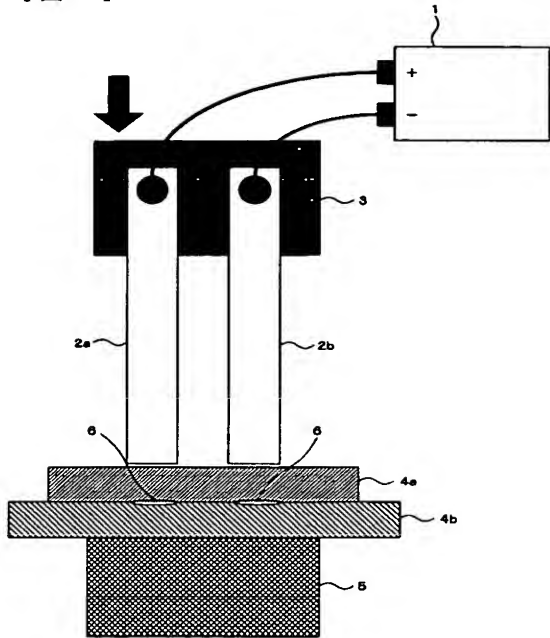
【図 36】 複合板 89 と金属板 121 を電気抵抗溶接する際の斜視図である。

【符号の説明】

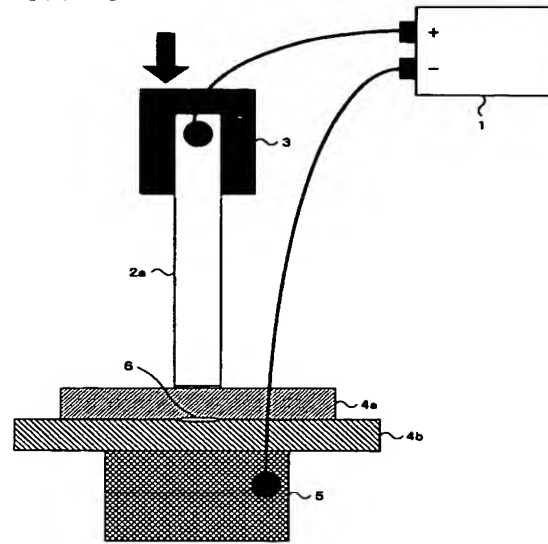
1・・・抵抗溶接装置, 2 a・・・溶接棒プラス, 2 b・・・溶接棒マイナス, 10・・・基板, 12 a, 12 b・・・銅箔ランド, 13 a, 13 b・・・半田,

40

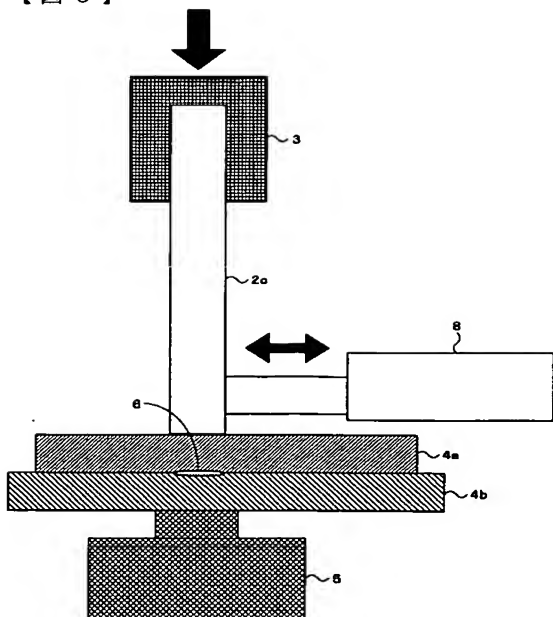
【図 1】



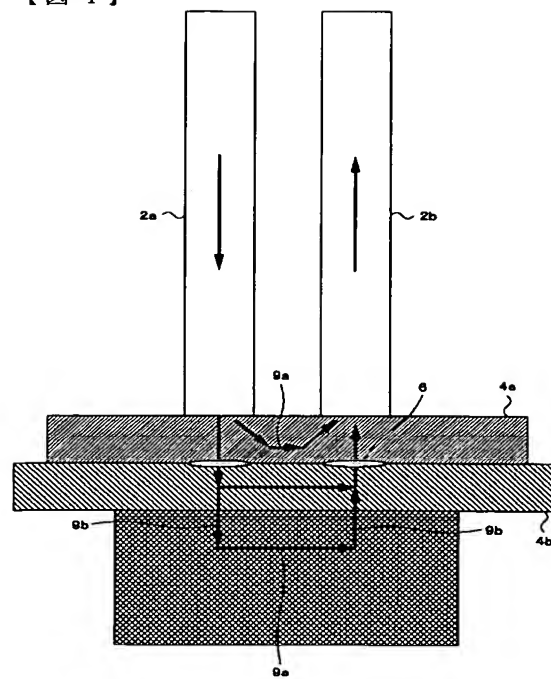
【図 2】



【図 3】

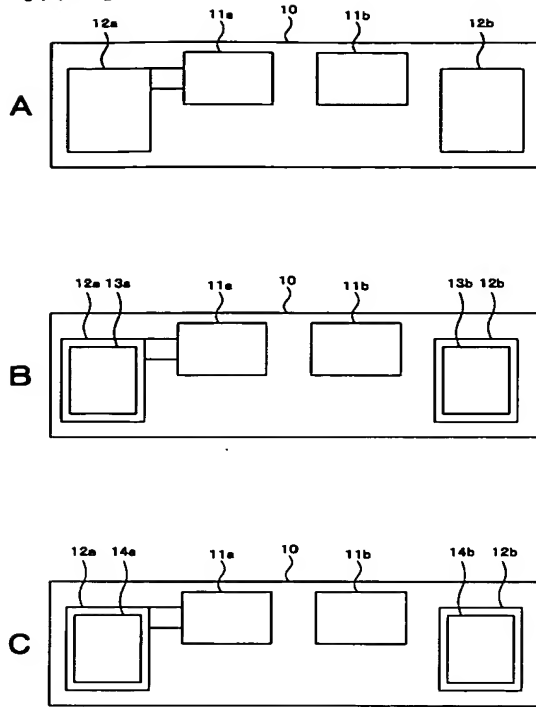


【図 4】

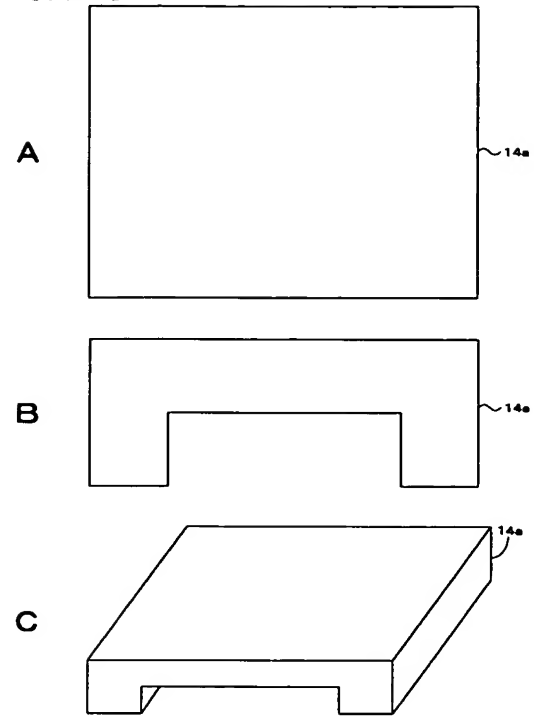




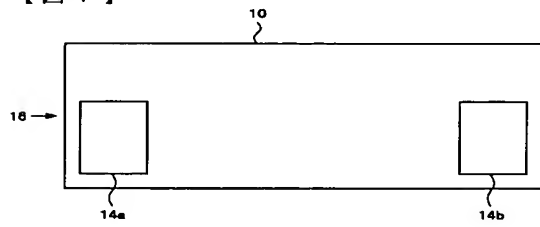
【図 5】



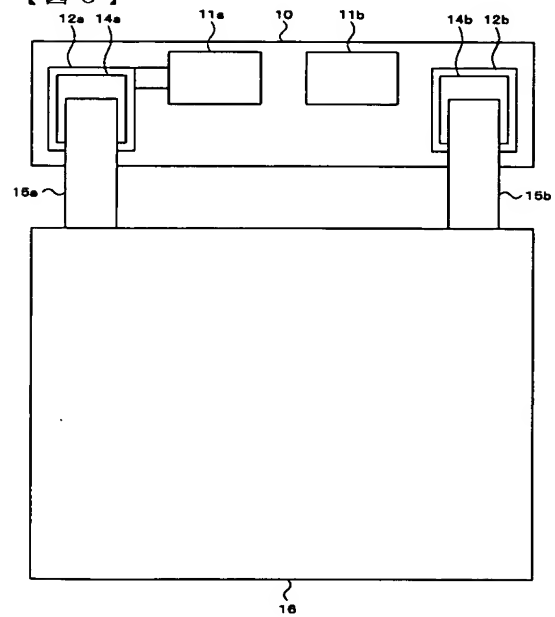
【図 6】



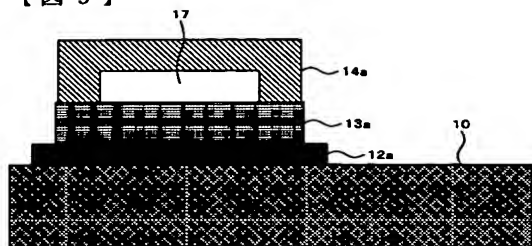
【図 7】



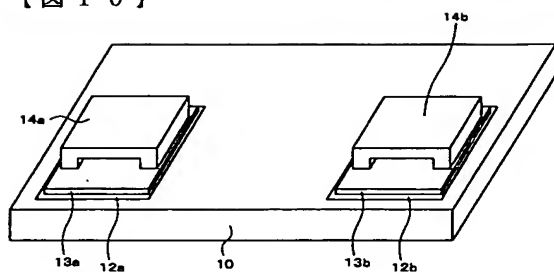
【図 8】



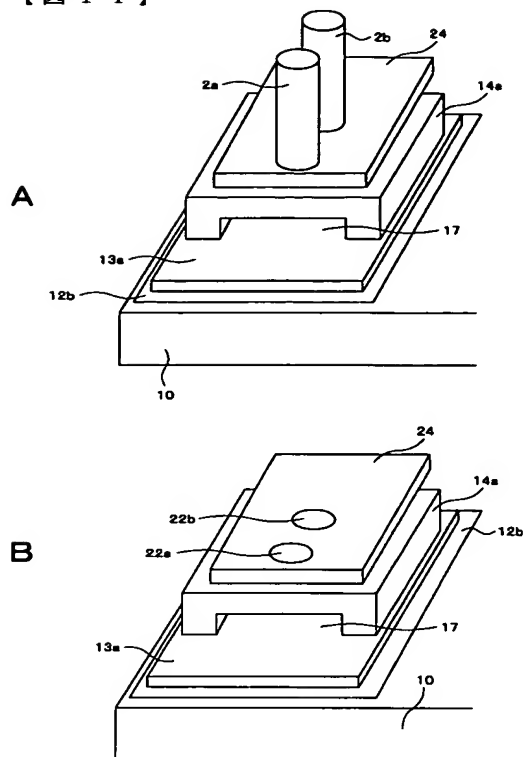
【図 9】



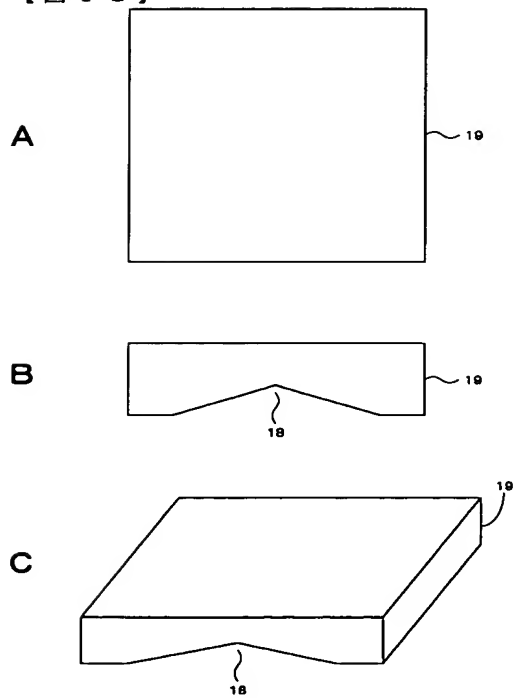
【図 10】



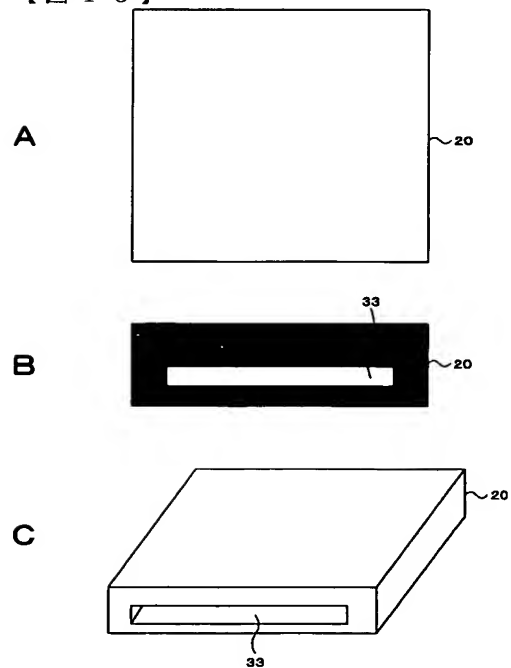
【図 11】



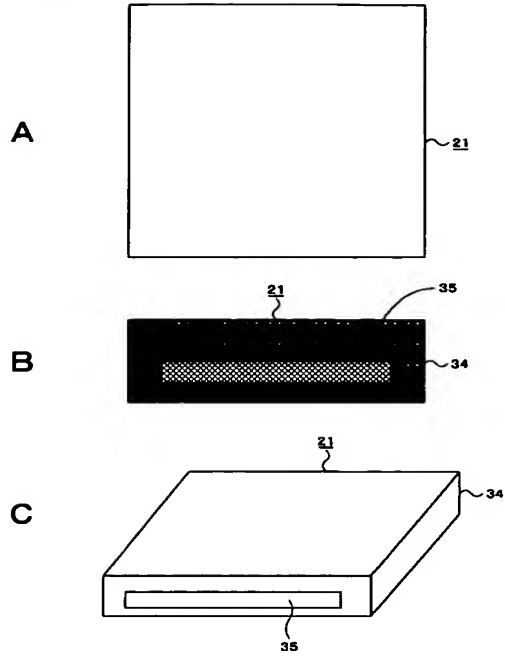
【図 12】



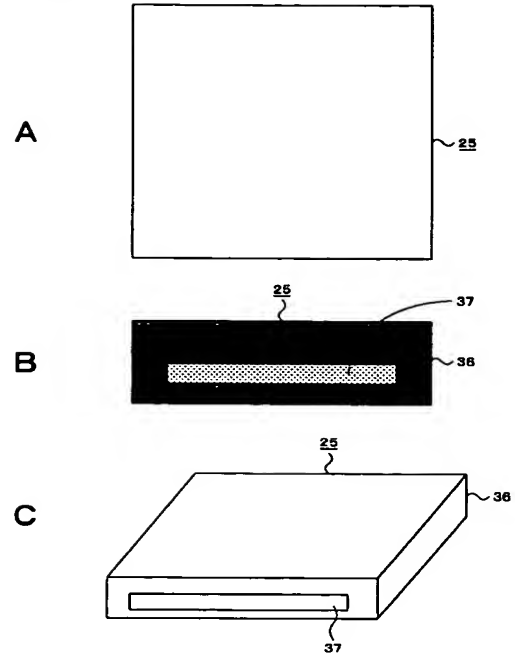
【図 13】



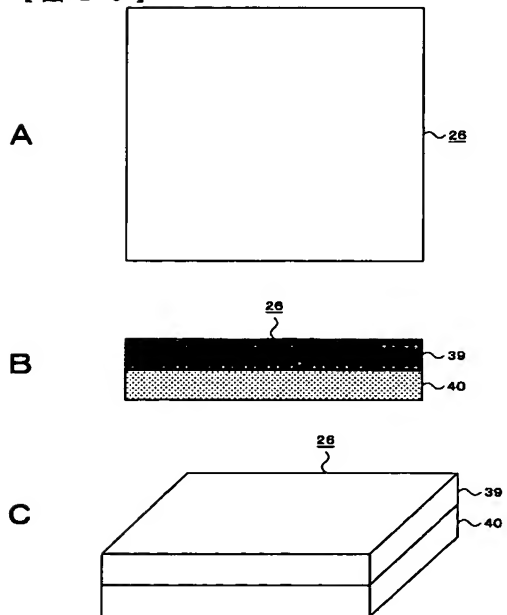
【図 14】



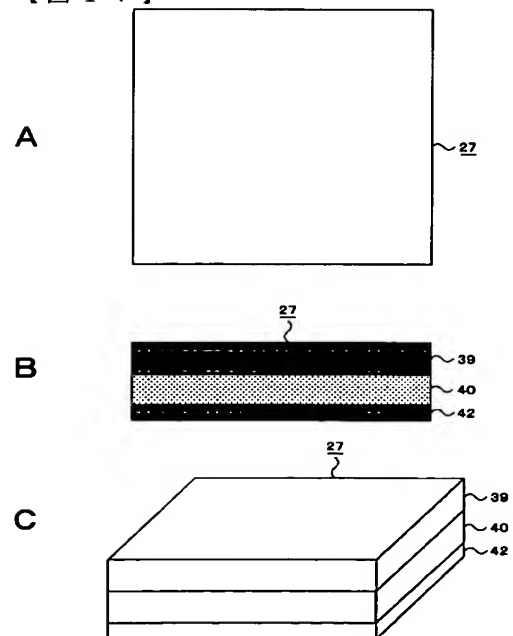
【図 15】



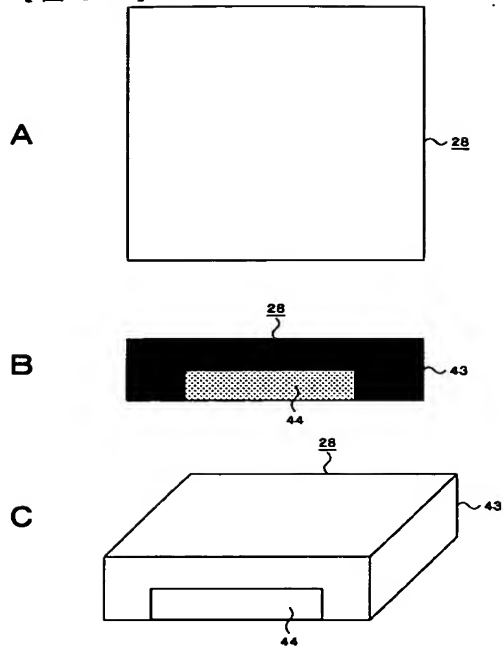
【図 16】



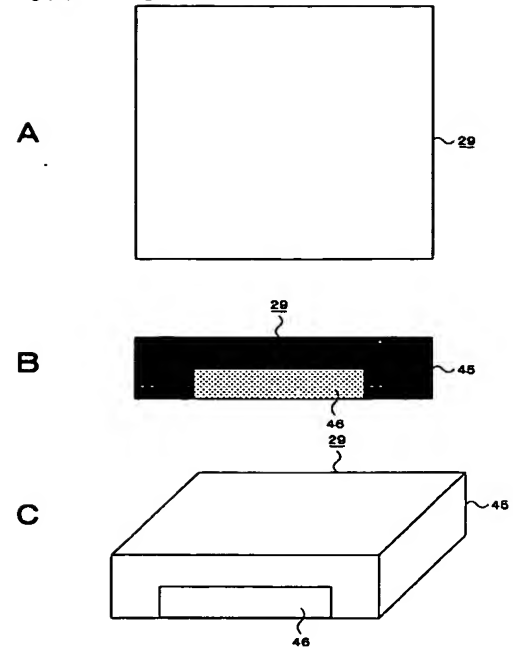
【図 17】



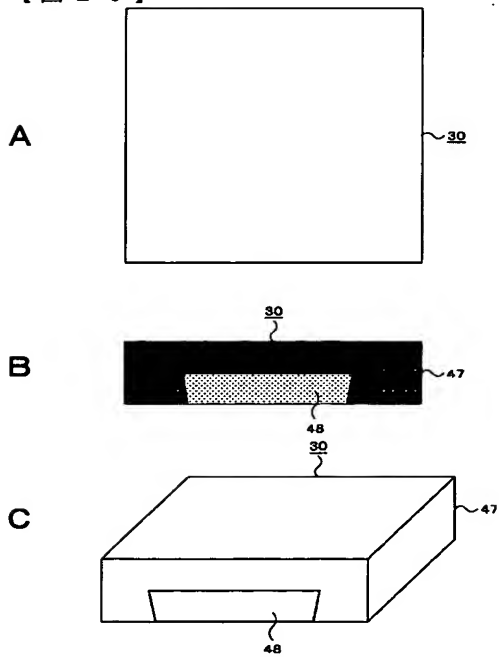
【図 18】



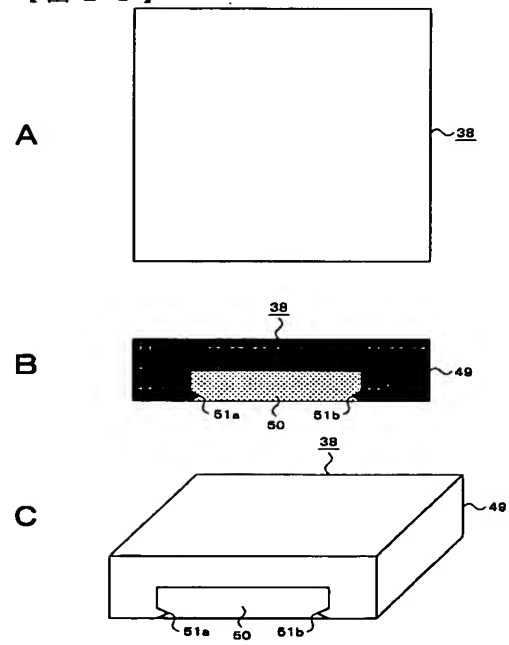
【図 19】



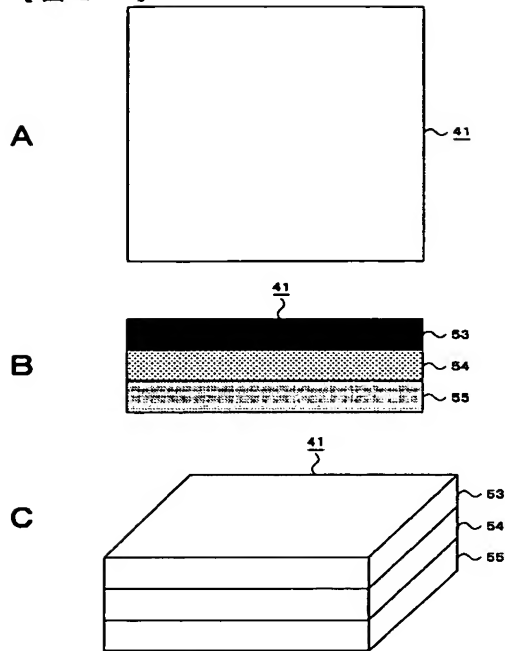
【図 20】



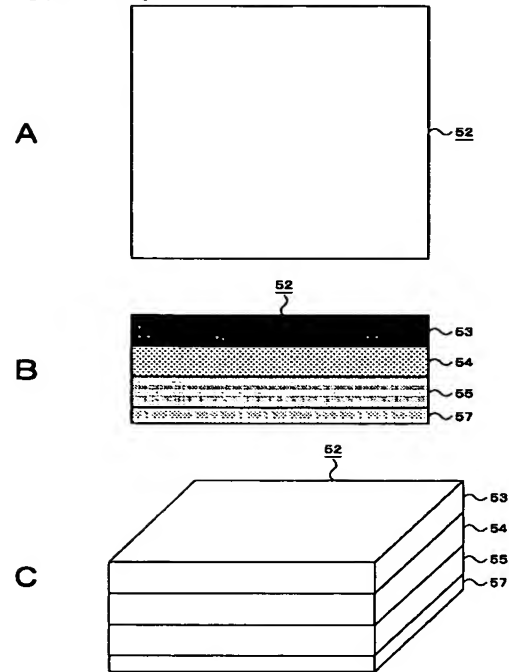
【図 21】



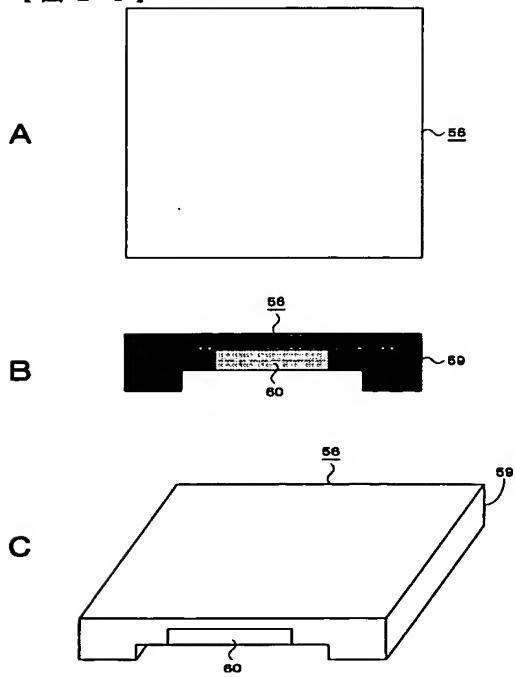
【図 2 2】



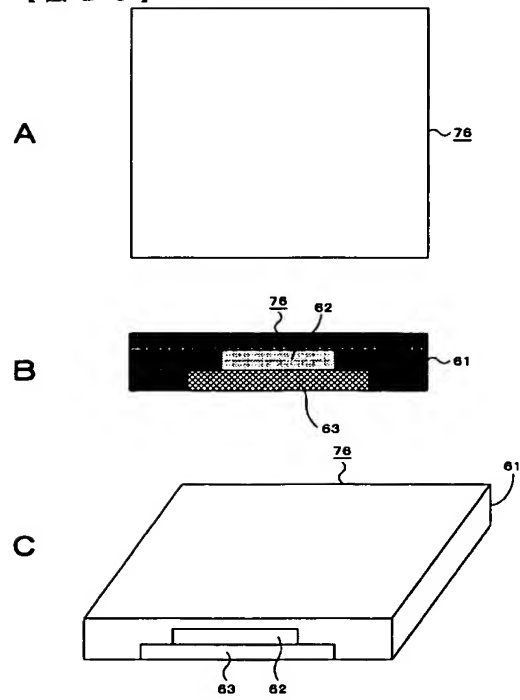
【図 2 3】



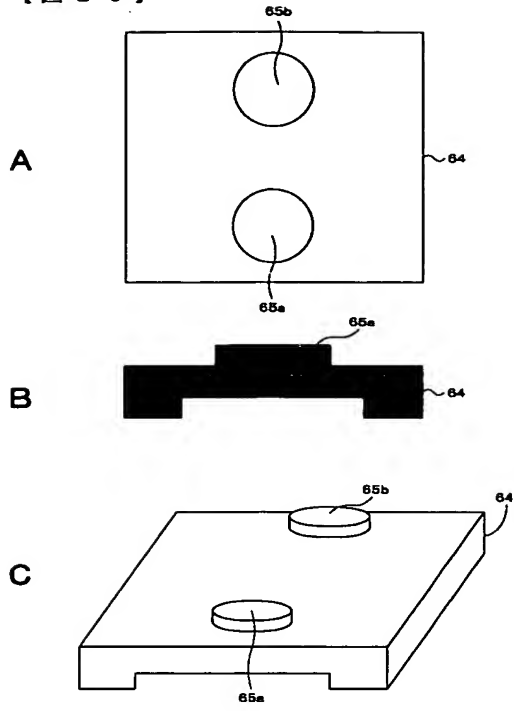
【図 2 4】



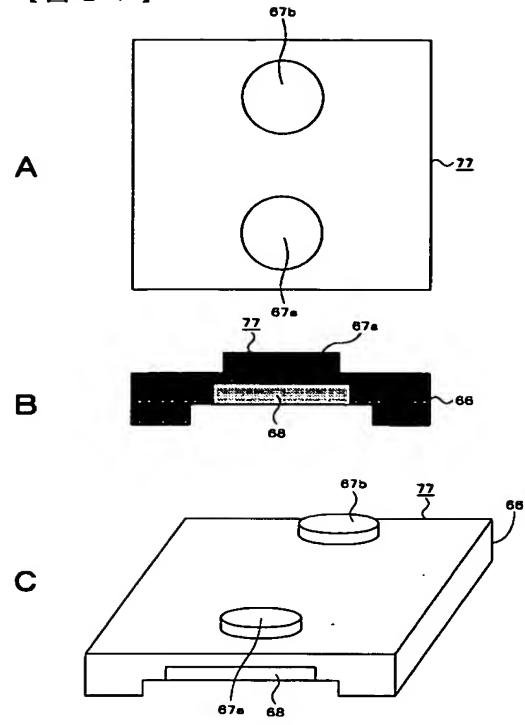
【図 2 5】



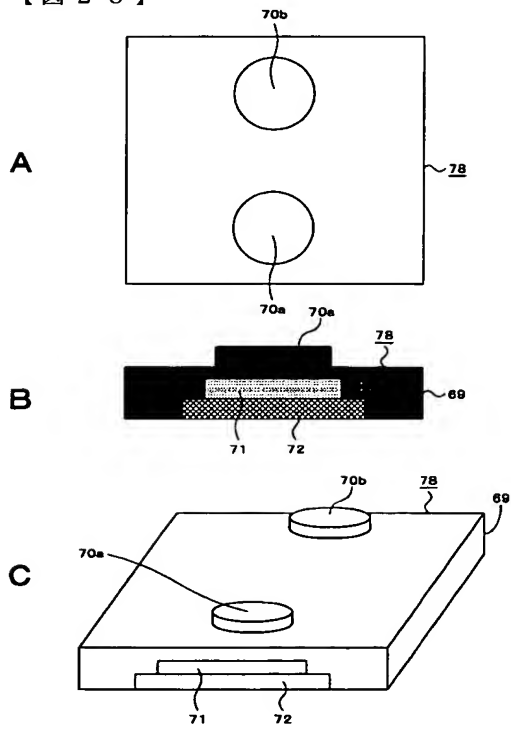
【図 26】



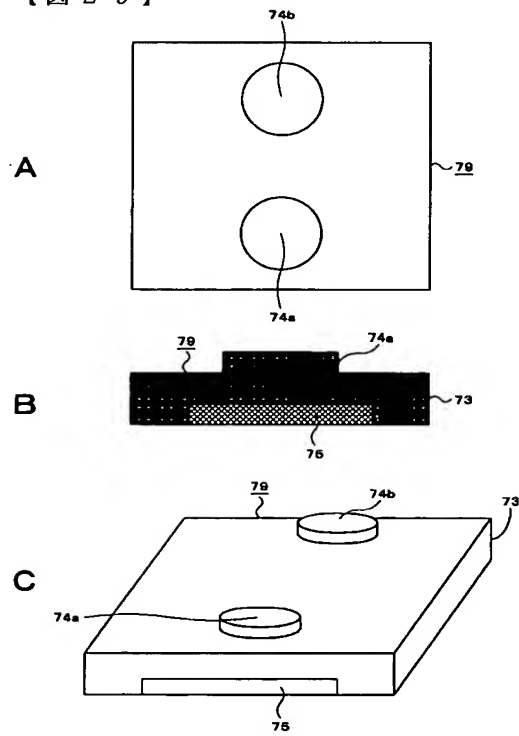
【図 27】



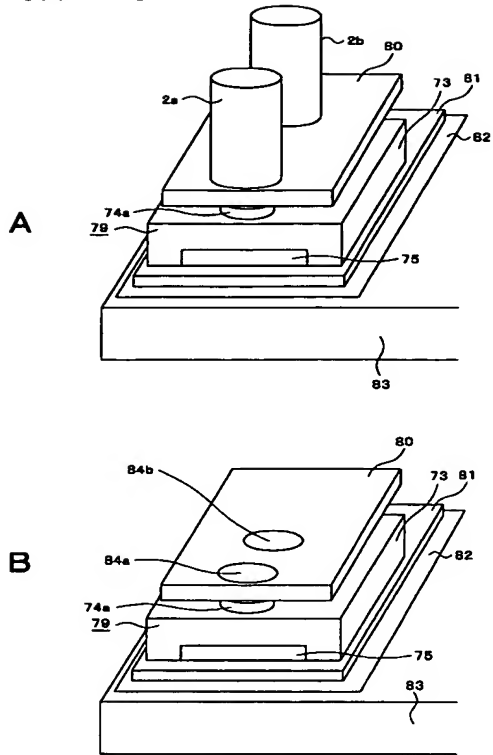
【図 28】



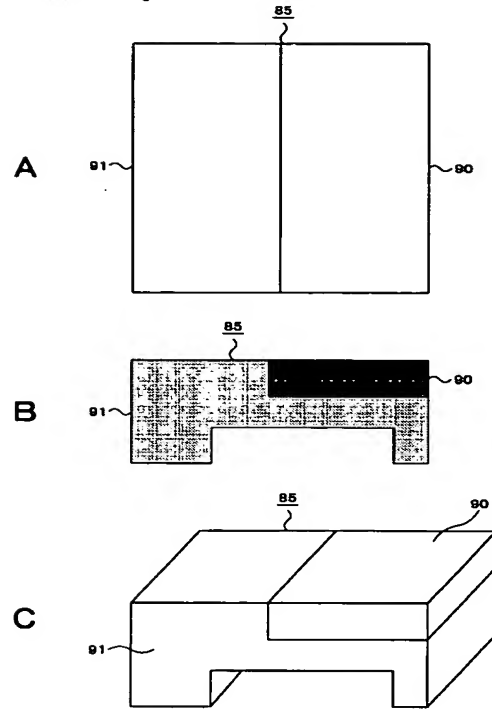
【図 29】



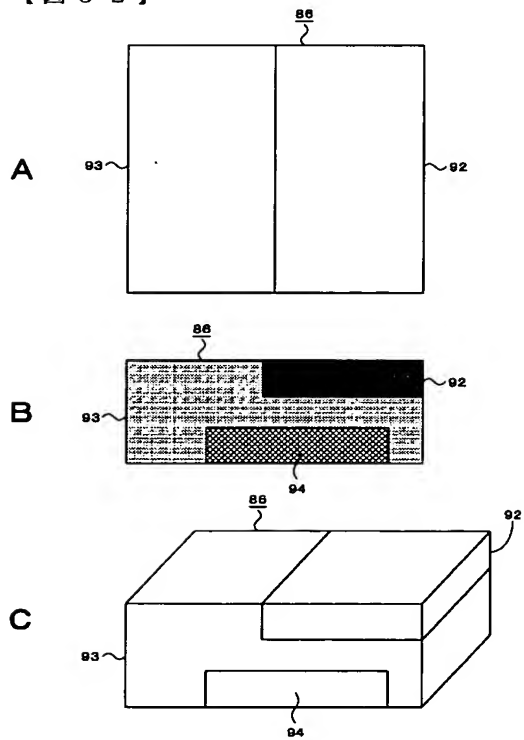
【図 30】



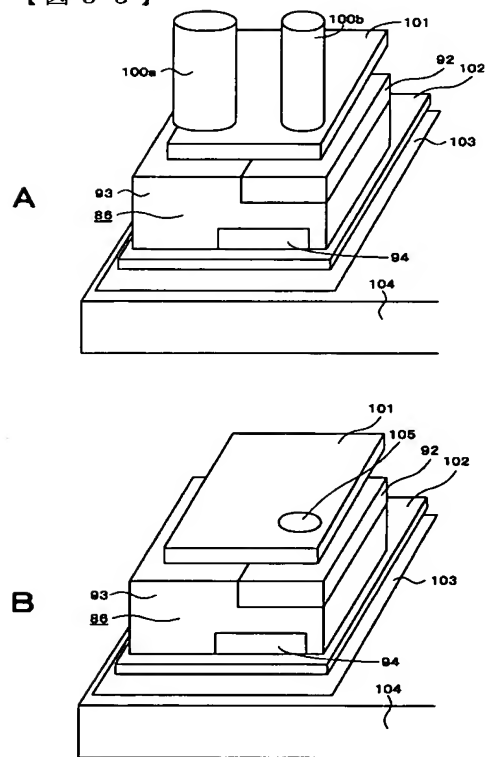
【図 31】



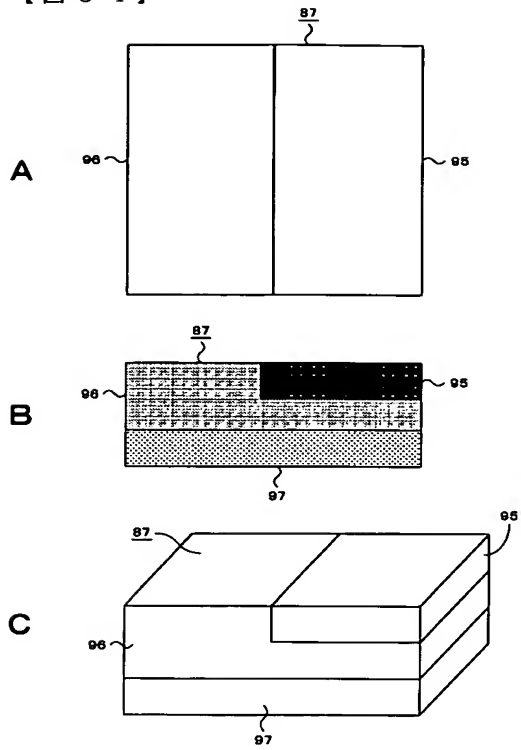
【図 32】



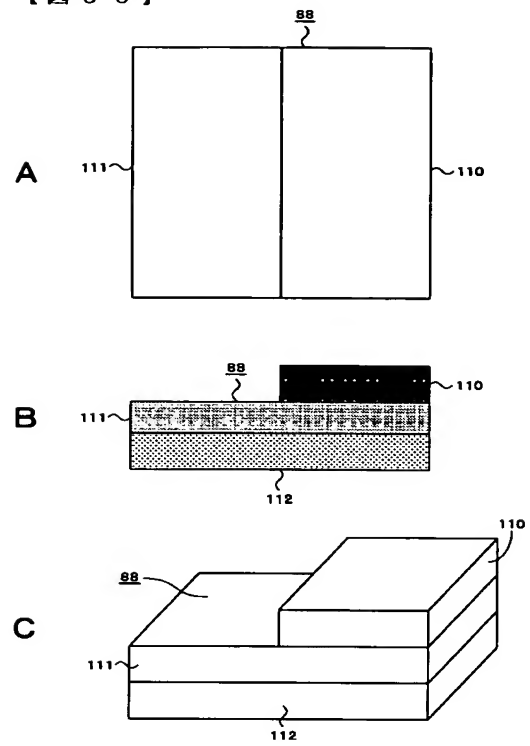
【図 33】



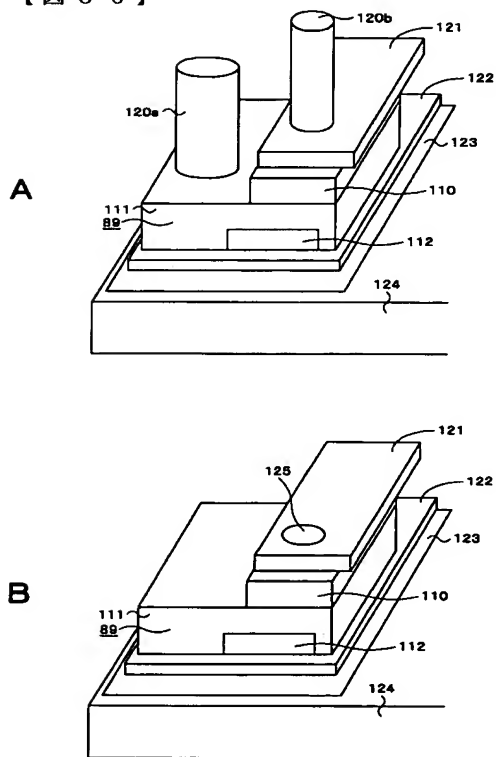
【図 3 4】



【図 3 5】



【図 3 6】





- Family list
- 4 family members for:
- JP2004348980**
- Derived from 4 applications.

[Back to JP2004348980](#)

- 1 Structure of terminal member**  
Publication info: **CN1575110 A** - 2005-02-02
- 2 STRUCTURE OF TERMINAL MEMBER**  
Publication info: **JP2004348980 A** - 2004-12-09
- 3 Structure of terminal member**  
Publication info: **US2004266252 A1** - 2004-12-30
- 4 Structure of terminal member**  
Publication info: **US2005284654 A1** - 2005-12-29

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide